

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 682 924 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 95101952.0

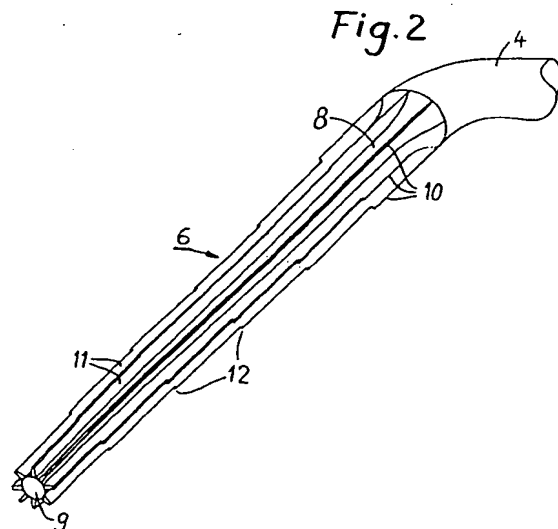
(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A61F 2/36**

(22) Anmeldetag: 14.02.95

(30) Priorität: 19.04.94 CH 1174/94

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.11.95 Patentblatt 95/47(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL(71) Anmelder: Hermann, Werner  
Keltenweg 6  
CH-6312 Steinhausen (CH)(72) Erfinder: Hermann, Werner  
Keltenweg 6  
CH-6312 Steinhausen (CH)(74) Vertreter: OK pat AG  
Hinterbergstrasse 36,  
Postfach 5254  
CH-6330 Cham (CH)(54) **Femurprothese.**

(57) Die Femurprothese mit dem zum Eintreiben in den Oberschenkelknochen (Femur) bestimmten Schaft (6) weist einen Schaftkern (8) auf, der zum distalen Ende (9) hin verjüngt ist. Vom Schaftkern (8) stehen einstückig mit ihm verbundene Längsrippen (10) ab. Deren Seitenflanken (11) sind durch Mantellinien (7a) gebildet, die zur Längsachse (7) des Schaftes (6) parallel verlaufen, und vorzugsweise sind die Längsrippen (10) in der Höhe mehrfach abgestuft und weisen Schneidkanten (12) auf. Die Herstellung der Prothese aus Rundmaterial ist relativ einfach. Das operative Einsetzen der Prothese gelingt rasch und ohne dass umfängliche Knochensubstanz abgetragen werden muss; dabei wird auch keine Keilwirkung durch die Längsrippen (10) ausgeübt, die den Knochen spalten könnte. Die Verankerung des Prothesenschaftes (6) im Oberschenkelknochen ist zuverlässig und auch auf Torsion beanspruchbar.


**EP 0 682 924 A1**

Die Erfindung betrifft eine Femurprothese mit einem zum Eintreiben in den Oberschenkelknochen (Femur) bestimmten Schaft, der zum distalen Ende hin verjüngt und mit seitlich abstehenden Längsrippen versehen ist.

Eine Femurprothese dieser Art ist z.B. aus der EP-A-O 366 945 bekannt. Es handelt sich dort um einen blattförmigen Schaft mit dorsalen und ventralen Breitseiten sowie medialen und lateralen Schmalseiten. An den Breitseiten und ggf. an der lateralen Schmalseite sind mehrere Längsnuten vorhanden, die proximal (nach oben) offen und zur Aufnahme von einzeln einzusetzenden Längsrippen bestimmt sind. Um die Prothese im Oberschenkelknochen zu verankern, muss vom proximalen, offenen Knochenende her um den oberen Bereich des bereits eingesetzten Schaftblattes herum eine Höhlung aus dem Knochen herausmodelliert werden. Anschliessend werden die genannten Rippen in die Längsnuten eingeführt, wobei Rippensätze mit unterschiedlichen Rippenhöhen verfügbar sein müssen und auch die Wand der Knochenhöhlung gegebenenfalls nachbearbeitet werden muss. Schliesslich müssen die Rippen gegen Längsverschiebung in Ihren Nuten mittels weiterer Einzelteile gesichert werden.

Die beschriebene Prothesenkonstruktion ist ausserordentlich kompliziert und wegen der erforderlichen Präzision sehr anspruchsvoll und entsprechend teuer in der Herstellung. Insbesondere erfordert aber die Implantation eine beträchtliche Geschicklichkeit des Chirurgen und ist sehr zeitraubend, wodurch sich die Dauer des chirurgischen Eingriffs erheblich verlängert. Besonders nachteilig ist auch, dass eine relativ weite Implantationshöhle benötigt wird und entsprechend viel Knochen-substanz abgetragen werden muss. Sodann vermögen die als Einzelteile eingesetzten Längsrippen das Schaftblatt im Röhrenknochen zwar seitlich abzustützen, können aber kaum erhebliche Torsionskräfte übertragen, was ebenso wichtig wäre.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Femurprothese der eingangs genannten Gattung so zu gestalten, dass sie einfach herstellbar ist und vor allem rasch, ohne grosse Umstände und patientenschonend, jedoch mit sicherer Verankerung im Femur implantiert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Längsrippen von einem konischen Schaftkern radial abstehen und mit diesem einstückig verbunden sind, wobei die Seitenflanken der Längsrippen aus zur Längsachse des Schaftes parallelen Mantellinien gebildet sind.

Mit der erfindungsgemässen, einstückigen Herstellung werden Fertigung und Lagerhaltung der Prothese erheblich vereinfacht. Vor allem aber gestaltet sich die chirurgische Knochenvorbereitung wie auch die Implantation selbst wesentlich einfa-

cher, schneller und schonender, wobei nicht zuletzt eine sichere Verankerung im Femur erreicht wird, indem die Längsrippen nunmehr auch Torsionsbelastungen übertragen können. Dabei wird dank dem achsparallelen, d.h. "nicht konischen" Rippensprofil eine gefährliche Keilwirkung auf den Röhrenknochen beim Eintreiben des Schaftes weitgehend vermieden.

In den abhängigen Ansprüchen sind besondere und vorteilhafte Varianten der erfindungsgemässen Femurprothese angegeben. Nachstehend wird der Erfindungsgegenstand anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben.

Fig. 1

ist die Seitenansicht einer beispielsweise erfindungsgemässen Femurprothese,

Fig. 2

ist eine perspektivische Ansicht des Schaftes der Prothese nach Fig. 1,

Fig. 3a

zeigt die zugehörige Stirnansicht des Schaftes in einem grösseren Massstab,

Fig. 3a und 3b

sind entsprechende Teil-Querschnitte durch den Schaft in zunehmendem Abstand vom distalen Ende des Schaftes, und

Fig. 4

ist eine hälftige Seitenansicht eines Schaftabschnittes gemäss einer Ausführungsvariante.

Die dargestellte Femurprothese ist einstückig aus Rundmaterial hergestellt und besteht generell aus einem Schaft 6 mit Längsrippen 10 und einem zum Schaft abgewinkelten Hals 4. Der letztere weist am Ende einen Konuszapfen auf, welcher in an sich bekannter Weise die strichpunktiert ange-deutete Gelenkkugel 2 aufnimmt.

Der Schaft 6 wird bei der Hüftgelenks-Operation in Längsrichtung mit dem distalen Ende 9 voran in eine vorbereitete Höhlung des Oberschenkelknochens (Femur, nicht dargestellt) eingetrieben. Der volle Kern 8 des Schaftes 6 ist gegen das distale Ende 9 hin konisch verjüngt. Anstelle des mit kreisförmigem Querschnitt dargestellten Schaftkerns 8 könnte der Schaftkern auch ovalkonisch oder als Vieleck-Pyramidenstumpf ausgebildet sein.

Der Schaft 6 ist ferner mit radial vom Schaftkern 8 abstehenden Längsrippen 10 versehen; vorzugsweise sind vier bis acht regelmässig über den Umfang verteilte Längsrippen vorgesehen (in den Fig. 1 und 4 sind zwecks besserer Uebersicht nur vier Rippen dargestellt anstelle von acht Rippen wie in Fig. 2 und 3a-3c). Die Längsrippen könnten, wie bei 10' in Fig. 1 angedeutet, über die ganze Schaftlänge gleiche Höhe bezüglich der Längsachse 7 des Schaftes aufweisen. Vorzugsweise sind die Rippen 10 jedoch in der Höhe mehrfach abge-

stuft, wie dargestellt und weiter unten noch weiter ausgeführt.

Die Längsrippen 10 werden zweckmässigerweise durch Einfräsen von zwischenliegenden Längsnuten 14 aus dem vollen Rundmaterial hergestellt, so dass sie mit dem Schaftkern 8 einstückig verbunden sind. Wesentlich ist, dass die die Rippen 10 begrenzenden Seitenflanken 11 durch Mantellinien 7a (Fig. 4) gebildet sind; die zur Längsachse 7 des Schaftes 6 parallel verlaufen. In der Zeichnung ist dies ausser aus Fig. 4 daraus ersichtlich, dass die Rippenquerschnitte nach Fig. 3b und 3c - bei zunehmendem Abstand vom distalen Ende 9 und verminderter Rippenhöhe entsprechend dem zunehmenden Durchmesser des konischen Schaftkerns 8 - immer Teilquerschnitte desselben spitzwinkligen Dreiecks sind, welches in der Stirnansicht nach Fig. 3a erscheint; beim dargestellten Dreiecks-Querschnitt verändert sich dabei auch die Breite der Rippenbasis am Uebergang zum Schaftkern 8 entsprechend der Konizität des Letzteren. Der Rippenquerschnitt muss jedoch nicht dreieckig sein, sondern könnte auch z.B. durch ein "schlankes" Rechteck oder Trapez bestimmt sein.

Beim erwähnten Eintreiben des Schaftes 6 in den röhrenförmigen Oberschenkelknochen "graben" sich die Längsrippen 10 zunehmend in das Knochenmaterial ein, welches die vorbereitete Knochen-Längsbohrung umgibt. Dabei wird dank dem vorstehend beschriebenen Verlauf der Seitenflanken 11 der Rippen (parallele Mantellinien) jegliche mechanische Spannung in Umfangsrichtung des Knochens vermieden, d.h. der Knochen wird nur in Längsrichtung belastet und es besteht keine Tendenz, diesen in gefährlicher Weise aufzusprengen oder zu spalten. Auch die Reibung der Seitenflanken 11 am Knochen beim Vortrieb des Schaftes 6 ist relativ gering.

Das Eintreiben wird indessen noch zusätzlich erleichtert und die Längsführung des Schaftes 6 zu Beginn des Eintreibens verbessert, wenn die Längsrippen 10 wie dargestellt in ihrer Höhe abgestuft sind, wobei mehrere über die Länge der Rippen verteilte Schneidkanten 12 gebildet werden. Das Stufenverhältnis (Stufenhöhe zu Stufenlänge) wird dabei zweckmässig etwa gleich dem Konusverhältnis des Schaftkerns 8 gewählt. Wie bei der Variante nach Fig. 4 dargestellt, können an die Kanten 12 anschliessende Spannuten 13 zur Aufnahme des angeschnittenen Knochenmaterials vorgesehen werden.

Die beschriebene, erfindungsgemässe Femurprothese lässt sich relativ einfach herstellen. Sie ist vor allem in der Anwendung vorteilhaft, indem die Vorbereitung des Femurs durch den Chirurgen sehr rasch und einfach von statten geht und nur wenig Knochenmaterial abgetragen werden muss.

Dabei ergibt sich auch eine besonders sichere, dauerhafte Verankerung des Prothesenschaftes im Röhrenknochen, die ausser Biegebeanspruchungen auch Torsionskräfte einwandfrei in den Knochen einzuleiten vermag.

#### Patentansprüche

1. Femurprothese mit einem zum Eintreiben in den Oberschenkelknochen (Femur) bestimmten Schaft (6), der zum distalen Ende (9) hin verjüngt und mit seitlich abstehenden Längsrippen (10) versehen ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Längsrippen (10) von einem konischen Schaftkern (8) radial abstehen und mit diesem einstückig verbunden sind, wobei die Seitenflanken (11) der Längsrippen (10) aus zur Längsachse (7) des Schaftes (6) parallelen Mantellinien (7a) gebildet sind.
2. Femurprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrippen (10) in der Höhe mehrfach abgestuft sind und an den Stufen Schneidkanten (12) aufweisen.
3. Femurprothese nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrippen (10) im Bereich der Stufen mit Spannuten (13) versehen sind.
4. Femurprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrippen (10) regelmässig über den Umfang des Schaftkerns (8) verteilt angeordnet sind.
5. Femurprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Längsrippen (10) durch ein spitzwinkliges Dreieck, ein Trapez oder ein Rechteck bestimmt ist.
6. Femurprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Rundmaterial hergestellt ist, wobei die Längsrippen (10) durch zwischenliegende, herausgearbeitete Längsnuten (14) gebildet sind.

Fig.1

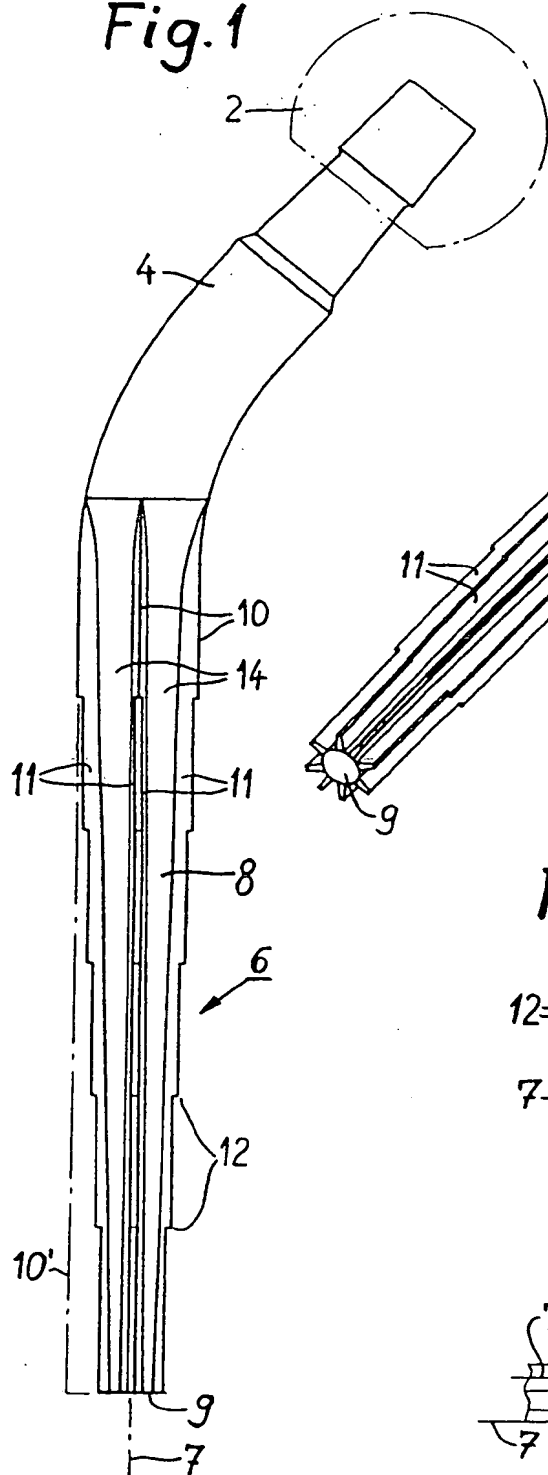


Fig.2

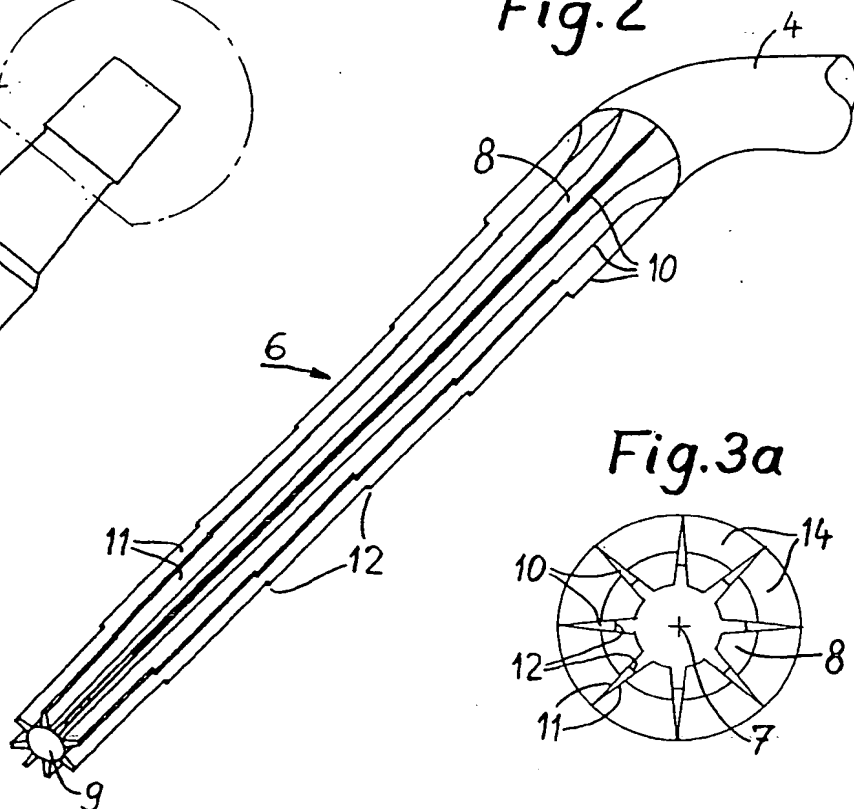


Fig.3a

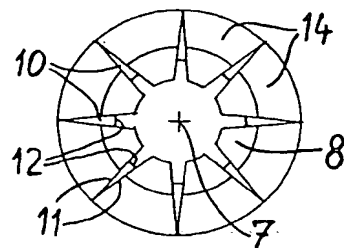


Fig.3b

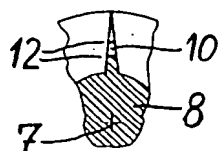


Fig.3c

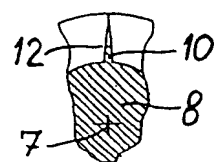
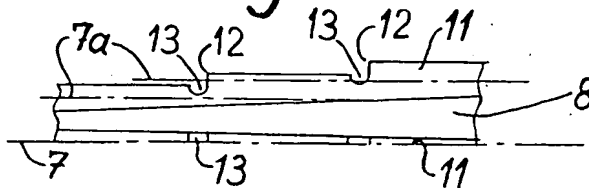


Fig.4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 1952

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, wenn erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 209 516 (VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE) * Seite 13, Zeile 25 - Seite 15, Zeile 22; Abbildungen 1,2 *	1-6	A61F2/36
Y	EP-A-0 378 044 (GEBRÜDER SULZER) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 14; Anspruch 2; Abbildungen *	1-6	
A	WO-A-83 02555 (UNITED STATES MEDICAL CORPORATION) * Seite 30, Zeile 18 - Zeile 23; Abbildung 5 *	1,2,4,6	
A	US-A-3 064 645 (FICAT) * Abbildungen 2,12 *	5	
A	FR-A-2 315 902 (CERAVER) * Abbildung 1B *	5	
A	DE-A-38 11 207 (METALPRAECIS BERCHEM + SCHABERG) * Abbildung 3 *	5	
D,A	EP-A-0 366 945 (W. HERMANN)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			A61F
Recherchewort		Prüfer	
DEN HAAG		Klein, C	
Abschließendes Datum des Recherchenberichts			
26. Mai 1995			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
F : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.92 (PAXC01)

BEST AVAILABLE COPY